

KORROOSIOMAALAUKSIEN LASKENTA-APUVÄLINE

Matti Satomaa
Opinnäytetyö
1.11.2011
Kone- ja tuotantotekniikka koulutusohjelma
Oulun seudun ammattikorkeakoulu,
Raahen kampus.

ALKULAUSE

Korroosiomaalauksien laskenta-apuväline opinnäytetyö on tehty Raahessa, Kokkolassa ja Oulunsalossa kesän ja syksyn 2011 aikana. Opinnäytetyön tilaajana toimi Markku Sipilä, ohjaajana Esa Törmälä ja Excel- ja Visual Basic for Applications -ohjelman apuna toimi Anne Keskitalo. Tässä työssäni käytän Visual Basic for Applications -ohjelman tilalta lyhennettä VBA.

Haluaisin kiittää toimeksiantajayritystä, Kotek Factory Service Oy:tä ja Markku Sipilää opinnäytetyön teon mahdollisuudesta ja mukavasta yhteistyöstä. Ohjaajien osa työssäni oli valvoa ja olla apuna testauksessa. Ulkoisena apuna toimivat osaksi myös luotettavat ystäväni, jotka avustivat ohjelman testauksessa ja esittivät toiveita tai kehitysmalleja. Kiitokset ystäville ja läheisille kannustuksesta opiskeluaikana.

Matti Satomaa 1.11.2011

Hätälänkuja 7

90460 Oulunsalo

TIIVISTELMÄ

Oulun seudun ammattikorkeakoulu
Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma

Tekijä: Matti Satomaa

Opinnäytetyön nimi: Korroosiomaalauksien laskenta-apuväline

Työn ohjaaja: Esa Törmälä

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: 2011

Sivumäärä: 30 + 5 liitesivua

Tämä opinnäytetyö tehtiin Kotek Factory Service Oy:lle. Tehdas sijaitsee Kokkolassa, Keski-Pohjanmaan maakunnassa. Yritys maalaa ja pinnoittaa rakennuksia ja koneita.

Tarjouslaskennassa ei ole käytetty aiemmin ohjelmia, vaan ne on tehty perinteisesti kynää ja paperia käyttäen. Yrityksen toivomuksena oli, että pystyttäisiin rakentamaan hinnoitteluun apuväline, ja se tehtäisiin Excel/Visual Basic-ohjelmiston avulla. Taustalle mitoitettiin työkustannuksia ja erilaisten maalausjärjestelmien mukaisia hinnoittelurakenteita sekä ohiruisukuksia ja muuta maalaukseen liittyvää. Rakennettavassa ohjelmassa hinnoittelun tulisi olla helposti muunneltavissa, koska riippuen kohteesta, hinnoittelussa käytetään projektihintoja eli hinnat vaihtelevat kohteesta ja käytetystä tuotteesta riippuen.

Työ tehtiin Excel/VBA-ohjelmistolla. Siihen myyjä tai käyttäjä voi asettaa kappaleiden mittoja. Myös kuvat helpottavat mitta-arvoja syötettäessä. Ohjelma laskee kappaleen pinta-alan, joka syötetään sähköiseen tarjouslaskentataulukoon. Excel-pohjainen tarjouslaskentaohjelma laskee tarjouksen maalattavalle pinta-alalle. Tarjouksessa voidaan määrittää työntekijät, työtunnit ja maalaustyö. Maalaustyöhön kuuluu työn aloitus, hiominen, puhdistus ja mahdollinen pohjamassaus. Varsinaisessa maalauksessa voidaan määrittää maalikerrokset ja -vahvuudet ja maalin litrahinta. Näistä tiedoista ohjelma laskee tarjouksen. Haluttaessa ohjelma dokumentoi ja/tai tallentaa tarjouslaskennan, jota voidaan myöhemmin tarkastella ja käyttää tuottavuuden arvioinnissa. Ohjelma neuvoo käyttäjää, mitä eri lokeroihin ja soluihin pitää syöttää. Työn tavoitteena oli korroosiomaalauksien laskenta-apuvälineen luominen ja ne pystyttiin toteuttamaan toivomusten mukaisesti.

Asiasanat: Visual Basic, Visual Basic for Applications, Microsoft office Excel

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Mechanical and Production Engineering

Author: Matti Satomaa

Title of thesis: A Calculation Tool for Corrosion Painting

Supervisor: Esa Törmälä

Term and year of completion: autumn 2011

Number of pages: 35

This Bachelor's Thesis was made for Kotek Factory Service Oy Ab. The factory is and located in Central Ostrobothnia, Finland. The company paints and coats buildings and machines.

Computer programs were not used earlier in offer calculation, instead they were done traditionally by using paper and pen. The company wanted to have a program which would make more correct and simpler offer calculation and it should be done with the Excel/ VBA-program. Into the program it was included employment costs and different types of pricing structures for painting systems, over spraying and other variables concerning painting. In the program created pricing should be easily modifiable, because depending on the object different project pricing is used in other words prices vary depending on objects and painting products used.

This program was made with the Excel/VBA-program. The user can set measures of the pieces into the program. Pictures also help inserting the measurements. The program calculates the area of the piece and it can be sent to the electric offer calculation table. The program which is based on Excel will calculate an offer. In the offer employees, work hours and painting work can be set. The painting work includes the beginning of the work, grinding, cleaning and possible base gunning. In the actual painting phase different paint coats, thickness of paint coats and prices of the paint can be set. Using the given parameters the program will calculate the total price for the painting job. The program can also save the calculated documents, if wanted. The documents can later be used in profit estimation. The program will advise the user how the cells should be filled in, that is what information should be inserted in to each cell. The aim was to create a calculation tool and as a result we have a working program which meets the customer's need.

Keywords: Visual Basic, Visual Basic for Applications, Microsoft Office Excel

SISÄLLYSLUETTELO

ALKULAUSE	1
TIIVISTELMÄ	2
ABSTRACT	3
SISÄLLYSLUETTELO	4
1 JOHDANTO JA MÄÄRITELMÄ	5
2 KOTEK FACTORY SERVICE OY:N ESITTELY	6
2.1 Yrityksen haluama parannus	7
2.2 Ongelman ratkaisu	7
3 NYKYINEN TARJOUSLASKENTAJÄRJESTELMÄ	8
3.1 Teknosin menekkilaskenta apuvälineenä	8
3.2 Teknosin ohjelma Kotek Factory Service Oy:ssä	9
4 TOIMINTAYMPÄRISTÖ	10
4.1 Visual Basicin historiaa	10
4.2 Syntaksit ja ominaisuudet	10
4.3 Visual Basic for Applications	11
4.4 Makrot	12
5 TOTEUTUS	13
5.1 Määrittely ja vaatimukset	13
5.2 Suunnittelu	14
5.3 Ohjelman koodaus	19
5.4 Korroosiomaalauksien laskenta-apuväline	22
6 TESTAAMISEN JÄLKEISIÄ MUUTOKSIA	24
7 JATKOKEHITYSMAHDOLLISUUDET	25
7.1 Laskuriin lisää laskettavia pinta-aloja	25
7.2 Tarjouslaskennan dokumentointi	25
7.3 Tarjouslaskennan tulostus asiakkaalle	25
7.4 Työntekijälle käyttäjätaso	25
7.5 Osalistan tulostus	26
8 YHTEENVETO	27
LÄHDELUETTELO	28
LIITTEET	29

1 JOHDANTO JA MÄÄRITELMÄ

Opinnäytetyöni tarkoituksena on suunnitella ja tehdä Excel- ja Visual Basic for Applications -pohjainen ohjelma, jonka avulla voidaan laskea maalattavien pinta-alojen tarjouksia. Automaalauksen innoittamana keskustelin asiasta Markku Sipilän kanssa. Hän antoi minulle mahdollisuuden tehdä opinnäytetyönä korroosiomaalauksia varten laskenta-apuvälineen, jolla voitaisiin laskea korroosiomaalausten tarjouksia.

Suunnittelemani korroosiomaalausten tarjouslaskelman on tarkoitus sisältää työn aloitus, puhdistaminen, hiominen, maalaus, kuivaus ja työn lopetus. Tarjouksessa pystytään laskemaan maalattavan alueen pinta-ala joko antamalla kappaleen tai alueen mitat tai syöttämällä pinnoitettavan alueen pinta-ala tarjouslaskentapohjassa merkattuun soluun. Visual Basic for Applications -ohjelmaan (VBA) on tällä hetkellä koodattu I-palkkimallit, pyöröputki- ja pyörötankomallit, suorakaideputki- ja suorakaidetankomallit, neliöputki- ja neliötankomallit sekä lattiamallit. Ohjelma laskee annetuilla arvoilla kunkin pinta-alan ja halutessa syöttää lasketun arvon Excel-tarjouslaskentataulukkoon.

Laskenta-apuväline tulee oikeaan tarpeeseen, koska yrityksen tarjouslaskelmia tehdessä ei ole käytetty Excel-pohjaisia järjestelmiä tai ohjelmia, vaan tarjoukset on laskettu perinteisesti paperille kynää ja taskulaskimia käyttäen. Kehitettävän ohjelman avulla on tarkoitus vähentää mahdollisia laskuvirheitä ja vastaavasti takaamaan tarkempia ja luotettavampia tuloksia. Ohjelman avulla voidaan myös halutessa tallentaa ja dokumentoida lasketut tarjoukset. Ohjelma palvelee yritystä myös siinä suhteessa, että tarjouslaskelmia voidaan jälkeenpäin nopeasti ja lyhyellä aikavälillä tutkia ja tarkastella osa-alueittain. Tällä varmistetaan yrityksen menestyminen ja hyvän tuloksen teko tulevaisuudessa vastaavanlaisia tarjouslaskelmia ja työsuorituksia tehtäessä.

2 KOTEK FACTORY SERVICE OY:N ESITTELY

Nykyinen Kotek Factory Service juontaa juurensa emoyhtiö Pohjanmaan Tehdaspalvelu Oy:ön, joka perustettiin Kurikassa 1991. Seuraavana vuonna emoyhtiö siirtyi Seinäjoelle ja aikaa myöten vakiinnutti asemansa teollisuuden tuote- ja palvelutoimittajana Pohjanmaalla sekä laajensi toimintojaan myös Keski- ja Kaakkois-Suomeen. (Tulostettu 1.11.2011

[Http://www.kotekservice.com/index.php/yritys/historia](http://www.kotekservice.com/index.php/yritys/historia))



Vuonna 2003 Komposiittiteknikka Kotek muutettiin aputoiminimestä itsenäiseksi yritykseksi, jonka toimialaan kuului pinnoiteurakointi ja jonka toiminnot keskitettiin Kokkolaan Jänismaan teollisuusalueelle. Pohjanmaan Tehdaspalvelu Oy taas keskittyi maahantuontiin, tiiviste- ja pinnoitemyyntiin sekä teollisuuden tiivisteasennuksiin. Kunnossapitotuotteet siirrettiin Fintec Oy:lle, Pohjanmaan Tehdaspalvelulta vuokrattuihin tiloihin. (Tulostettu 1.11.2011

[Http://www.kotekservice.com/index.php/yritys/historia](http://www.kotekservice.com/index.php/yritys/historia))

Tiivisteiden ja pinnoitteiden maahantuonti, myynti ja asennuspalvelut uudelleenjärjesteltiin vuonna 2007. Samaan aikaan perustettiin uusi yritys, joka sai nimeksi vanhan tutun Pohjanmaan Tehdaspalvelu Oy:n. Entinen Pohjanmaan Tehdaspalvelu muuttui Kiinteistöyhtiö Vaihdetie 6 Seinäjoeksi ja keskittyi toimistopalveluihin. Saman vuoden lopulla Komposiittiteknikka Kotek siirsi operatiivisen toiminnan Kokkola Industrial Parkin (KIP) alueelle. (Tulostettu 1.11.2011

[Http://www.kotekservice.com/index.php/yritys/historia](http://www.kotekservice.com/index.php/yritys/historia))

Vuonna 2008 Komposiittiteknikka Kotek investoi raskaaseen kuljetus- ja nostokalustoon sekä historiansa suurimpana hankintana maalaamoon ja raepuhaltamoon. Mittavan siirto-operaation

jälkeen päästiin rakentamaan KIP:n eteläpuolelle nykyaikaista ja tehokasta teräsrakennemaalaamo. Samana vuonna nimi vaihtui Komposiittitekniikka Kotek Oy:stä Kotek Factory Service Oy:ksi. Uusi nimi kuvasi muuttunutta toimintaa entistä paremmin. Toukokuussa 2009 kaikki palvelut keskitettiin Kokkolaan samalle KIP:n alueelle, josta käsin pystyttiin palvelemaan asiakkaita ympäri Suomea entistä laadukkaammin ja tehokkaammin. (Tulostettu 1.11.2011 <http://www.kotekservice.com/index.php/yritys/historia>)

Vuosien varrella Kotek Factory Servicen toiminta on laajentunut monenlaisen urakoinnin piiriin. Palveluihin kuuluvat nykyään pinnoitusten lisäksi kuivajääpuhdistukset, hiekkapuhallukset, asbestipurkutytöt, betonilattioiden jyrsinät ja timanttihionnat, hiekkapuhallukset, kuumavesipesut sekä teollisuusmaalaukset. Kotek Factory Servicen palveluksessa on tällä hetkellä yhteensä 15–20 työntekijää. (Tulostettu 1.11.2011 <http://www.kotekservice.com/index.php/yritys/historia>)

2.1 Yrityksen haluama parannus

Auton maalaussuunnitelmaa suunnitellessani keväällä 2011 keskustelin Markku Sipilän kanssa, joka toimii kehityspäällikkönä Kotek Factory Service Oy:ssä. Sain tietää, että yrityksessä suurin osa tarjouslaskennoista suoritetaan perinteisesti kynää, paperia ja laskuria käyttäen. Yrityksessä on hyödynnetty Teknosin käyttämää menekkilaskentaan soveltuvaa laskuria, jolla Kotek Factory Service Oy:ssä ei kuitenkaan ole voitu tehdä tarjouslaskelmia. Markku Sipilän mielestä perinteiset laskutavat ovat alttiita virheille ja myös dokumentointi on vaikeaa ja työlästä. Kaikki tieto on dokumentoitu paperiversioina, joista on hyvin vaikea alkaa selata vanhempia dokumentteja, kun halutaan tutkia, onko laskennan perusteissa tehty virheitä, jotka vaikuttavat tuloksentekoon.

2.2 Ongelman ratkaisu

Mainitsin Markku Sipilälle omista taidoistani käyttää Excel- ja Visual Basic for Applications -ohjelmia, jonka avulla pystyisin tekemään ja koodaamaan Excel-pohjaisen tarjouslaskelmapohjan. Ideana olisi siten suunnitella laskuri, jolla voitaisiin luotettavasti laskea kappaleiden pinta-aloista muodostuva maalattava pinta-ala ja siihen työn vaativuuden mukainen hintatarjous. Ohjelmaan voitaisiin syöttää erikseen maalauskerat ja se, kuinka paljon maalia ruiskutetaan kappaleeseen. Mainitsin myös, että pystyn tekemään tai koodaamaan ohjelmaan tallentavan toiminnon, joka tallentaa dokumentin sähköiseen muotoon tietokoneelle. Tietokoneelle tallennettuja sekä vanhempia että työn alla olevia tarjouslaskelmia on helppo tutkia.

3 NYKYINEN TARJOUSLASKENTAJÄRJESTELMÄ

Kotek Factory Service Oy:llä ei ole ollut käytännöllistä ohjelmistoa, jolla pystyttäisiin laskemaan tarkasti ja luotettavasti tarjouksia. Käytössä on ollut Teknos-maalifirmalla oleva ohjelma, jota on hyödynnetty kyseessä olevan firman maaleja käytettäessä mutta jolla ei ole voitu laskea muuta Kotek Factory Service Oy:n tarvitsemaa laskentaa. Teknosin käyttämästä menekkilaskentaan soveltuvasta ohjelmasta koodaus on Teknosia luukuunottamatta muilta käyttäjiltä salattu, joten esimerkiksi Kotek Factory Service Oy:n työntekijät eivät voi tai pysty muuttamaan ohjelman sisältämiä tietoalueita. Yrityksessä Teknosin ohjelmaa onkin hyödynnetty kokoamalla paperille tai Excel-taulukkoon muutamia tarvittavia tietoja, joista on tehty lopullinen tarjouslaskelma. Tämän jälkeen tarjous on lähetetty asiakkaalle.

3.1 Teknosin menekkilaskenta apuvälineenä

Teknosin menekkilaskenta-apuväline on hyvä laskuri, ja se pohjautuu Excel ja Visual Basic for Applications -ohjelmaan. Kotek Factory Service Oy:n tarjouslaskentajärjestelmissä ei kuitenkaan pystytä hyödyntämään tai käyttämään salauksien vuoksi kaikkia laskurin ominaisuuksia. Esimerkiksi laskurissa olevia hinnastoja, joista osa on jo mennyt vanhaksi, ei voida muuttaa tai päivittää. Kuvassa 1 on viimeisin vuodelta 2003 oleva Teknosin versio, jota Markku Sipilä käyttää tarjouslaskennoissa. Laskurissa on myös paljon ylimääräisiä ohjelmointeja tai soluja, joita esimerkiksi Kotek Factory Service Oy:ssä ei tarvita, ja toisaalta puuttuu sellaisia ominaisuuksia tai solua, jotka olisivat hyödyllisiä tarjouslaskentaa tehtäessä. Nämä laskurin edut ja haitat tulevat esille tarkemmin myöhemmissä luvuissa.



MENEKKILASKENTA

mao production 2003 version 3.01

5.9.2011 20:59

Kohde
Maalattava neliömäärä
Ruiskutushukka

	m ²
	%

POISTA TIEDOT
(CTRL + D)

TULOSTA
(CTRL + P)

Maalikerrokset	Tuote	Hr	Sävy	µm	Maalitarve (ltr)
		<div>selaat/Browse</div> <div>selaat/Browse</div> <div>selaat/Browse</div> <div>selaat/Browse</div> <div>selaat/Browse</div> <div>selaat/Browse</div>			

Kokonaiskalvonpaksuus

VOC-päästöt	kg
VOC-yhteensä	

Kuva 1. Teknosin menekkilaskentajärjestelmä.

3.2 Teknosin ohjelma Kotek Factory Service Oy:ssä

Teknosin käyttämästä ohjelmasta kerätään tiedot ja kootaan yhteen sellainen materiaali, josta tehdään erikseen korroosiomaalausten tarjouslaskenta-apuväline. Suurimpana ongelmana on se, että pinta-alalaskennat on tehtävä erillisenä laskentatyönä. Yleensä korroosiomaalauksien tarjoukset on tehty perinteisesti kynällä, paperilla ja taskulaskimella. Laskut voivat olla virheellisiä, kun käytössä on monta erillistä järjestelmää ja laskutapaa. Teknosin menekkilaskentaohjelmassa on myös vanhat hinnastot, joten maalaustarjouksille pitää laskea vielä erikseen uudet hinnat. Kotek Factory Service Oy:ssä Teknosin ohjelmalla pystytään vain katsomaan erilaisia maalausjärjestelmiä ja antamaan suuntaa korroosiomaalaustarjouksiin.

4 TOIMINTAYMPÄRISTÖ

Korroosiomaalauksien laskenta-apuväline tehdään Microsoft Office -ohjelmistolla. Erityisenä ohjelmana käytössä on Microsoft Office Excel ja Visual Basic for Applications (VBA).

4.1 Visual Basicin historiaa

Visual Basic -kielen ensimmäinen versio esiteltiin vuonna 1991, ja se oli saatavissa sekä Windowsille että MS-DOS-käyttöjärjestelmään. DOS-version kehitys kuitenkin loppui ja seuraavat versiot (2.0–6.0) toimivat enää vain Windowsissa. Vuonna 2002 tapahtui kielessä merkittävä uudistus. Tuolloin julkaistiin Visual Basic .Net (VB.NET), joka on myös kielen nykyinen versio. Se kuuluu Microsoftin .NET-perheeseen. (Tulostettu 1.11.2011

[Http://fi.wikipedia.org/wiki/Visual_Basic](http://fi.wikipedia.org/wiki/Visual_Basic))

VB.NET-uudistuksesta huolimatta vuonna 1998 julkaistu Visual Basic 6.0 on edelleen laajalti käytössä. Yhtenä syynä vanhan version käyttöön on se, että VB.NET poikkeaa huomattavasti aiemmista versioista. Vanhojen ohjelmien muunnos VB.NET-ympäristöön on suhteellisen työlästä. 6.0-versiolla laaditut ohjelmat myös toimivat paremmin vanhoissa käyttöjärjestelmissä. (Tulostettu 1.11.2011 [Http://fi.wikipedia.org/wiki/Visual_Basic](http://fi.wikipedia.org/wiki/Visual_Basic))

4.2 Syntaksit ja ominaisuudet

Visual Basic on rivipohjainen ja BASIC-sukuinen kieli. Sukulaisuus näkyy kielen syntaksissa. Visual Basicin kielioppi periytyy suoraan Microsoftin aiemmista tuotteista, joissa on käytetty muun muassa seuraavia kieliä: MBasic, SV-Basic, MSX-Basic, GW-Basic, QuickBasic, AmigaBASIC. C-sukuisista ohjelmointikielistä poiketen lauseet erotetaan rivinvaihdolla tai (tarvittaessa) kaksoispisteellä, ei puolipisteillä. Lohkoja ei varsinaisesti määritellä millään tietyllä standarditavalla (vrt. C:n aaltosulut), vaan lohkon alussa ja lopussa on varatut sanat (esimerkiksi While ... Wend, If ... End If, For ... Next), jotka määrittelevät lohkon. (Tulostettu 1.11.2011 [Http://fi.wikipedia.org/wiki/Visual_Basic](http://fi.wikipedia.org/wiki/Visual_Basic))

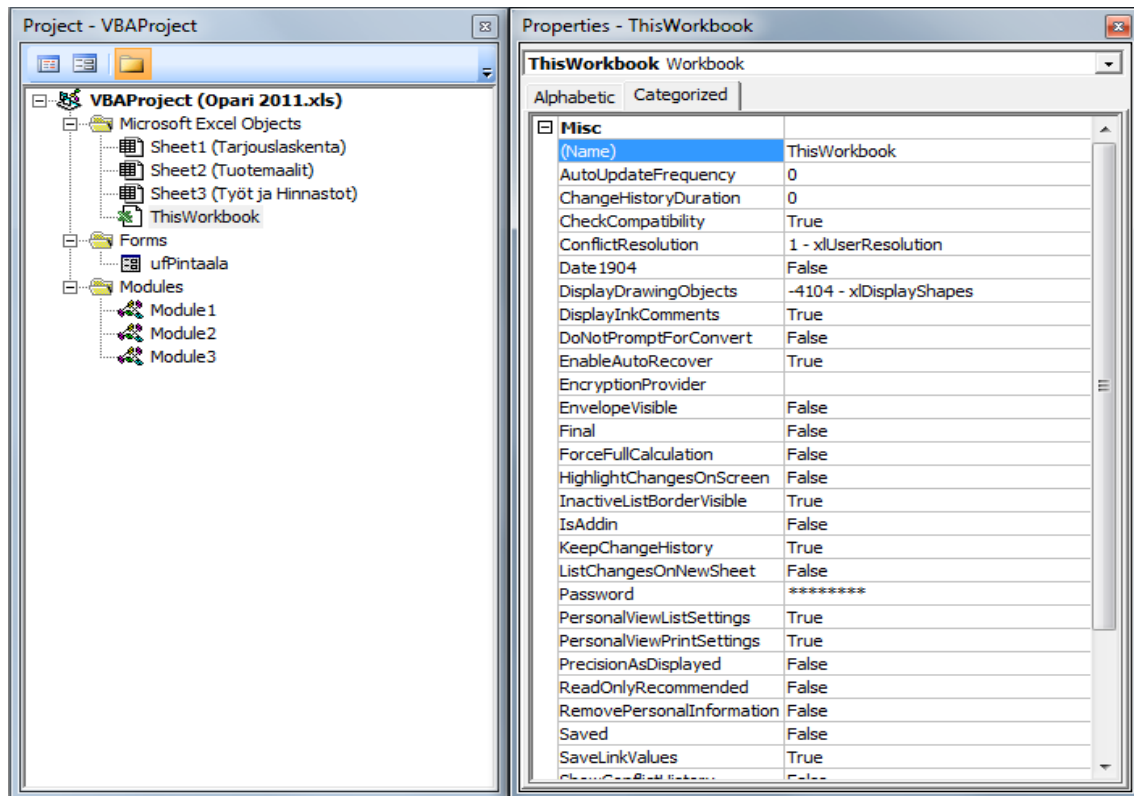
Korkean tason kielenä Visual Basic on ilmaisuvoimaltaan sillä tavoin rajoittunut, että laitteistotasoon on vaikea päästä suoraan käsiksi. Toisaalta samasta syystä useiden abstraktien asioiden käsittely on kielessä selkeätä ja yksinkertaista. (Tulostettu 1.11.2011 [Http://fi.wikipedia.org/wiki/Visual Basic](http://fi.wikipedia.org/wiki/Visual_Basic))

Suuri hyöty Visual Basicissä on myös kääntäjän mukana tuleva laaja työkaluvalikoima. Ohjelmaa on, useista käännettävistä kielistä poiketen, mahdollista tulkata virheiden paikannusta varten. Tulkkauksen aikana ohjelmoijalla on mahdollisuus keskeyttää ohjelman ajo lähes milloin tahansa, tarkastella muuttujien arvoja ja jopa muuttaa niitä. Visual Basic -ohjelmat on mahdollista myös kääntää. Tällainen työkaluvalikoima ei kuitenkaan ole pelkästään Visual Basicin ominaisuus. Muillekin ohjelmointikielille on kehitetty vastaavia työkaluja, mutta usein ne on hankittava erikseen, mikä voi lisätä kustannuksia merkittävästi. Toisaalta Visual Basicille on mahdoton löytää muita kuin Microsoftin kääntäjiä. (Tulostettu 1.11.2011 [Http://fi.wikipedia.org/wiki/Visual Basic](http://fi.wikipedia.org/wiki/Visual_Basic))

4.3 Visual Basic for Applications

Isäntäohjelman sisällä toimiva Visual Basic for Applications (VBA) on hyvin samankaltainen ohjelmointikieleltään kuin Visual Basic 6. Yleisimpiä isäntäohjelmia ovat Microsoft Office -ohjelmat kuten Excel, Word, Access ja Power Point. Yksinkertaisimmillaan VBA on makrokieli, jolla ohjataan ja täydennetään isäntäohjelman toimintoja. VBA-ohjelma voidaan luoda nauhoittamalla Excelissä suoritettava toimenpidesarja eli makro. Makroa nauhoitettaessa microsoft office -ohjelma, tässä tapauksessa Excel, kirjoittaa VBA-ohjelmakoodin. Kaikkein suurin hyöty VBA-ohjelmoinnista saadaan silloin, kun ohjelmakoodi kirjoitetaan itse.

Kuvassa 2 näkyvät VBA:n **projektit** (*Project*) ja **ominaisuudet** (*Properties*), joissa pystytään säätämään eri toimintoja. Projekteilla valitaan toiminnot, joita halutaan muuttaa tai koodata. Projektia valittaessa VBA antaa ominaisuudet-taulukon, jolla puolestaan pystytään muokkaamaan kohteena olevaa ohjelmaa. Tarjouslaskentapohjassa olevia toimintoja muutetaan näillä taulukoilla. Ominaisuus-taulukon tiedoilla pystytään asettamaan nimet ja tarkat mitat muodoille.



Kuva 2. VBA:n projektit ja ominaisuudet

4.4 Makrot

Makrot ovat sarja komentoja, jotka on "paketoitu" ja joille on annettu nimi. Makroja tehdään usein käytettävien toimintojen automatisointiin. Makroja kutsutaan käyttötavan mukaan joko funktio- tai komentomakroiksi. Luvun 5.3 kuvassa 12 on esimerkki VBA:n nauhoittamasta makrosta, jota voi tarvittaessa muuttaa haluamallansa tavalla. (Keskitalo 2008)

5 TOTEUTUS

Toteutusvaiheessa kuvaan suunnittelemani laskenta-apuvälineen määrittelyjä, vaatimuksia, suunnittelua ja ohjelman ohjelmointia. Määrittelyvaiheessa esitän, millaisia vaatimuksia ohjelmajärjestelmälle annettiin ja toivottiin. Suunnitteluvaiheessa hahmottelen ohjelman visuaalista asua, minkä jälkeen ohjelmoin tarjouslaskentapohjan ja pinta-alalaskurin toimintapaketteja. Viimeisessä luvussa (5.4) selostan, millainen korroosiomaalauksien laskenta-apuvälineohjelma toteutettiin.

5.1 Määrittely ja vaatimukset

Alkukeskusteluissa sain tietoon, mitä Kotek Factory Service Oy:n kehityspäällikkö Markku Sipilä vaati ohjelmajärjestelmään. Ensimmäinen vaatimus oli, että tarjouslaskelma saadaan sähköiseen muotoon, jotta päästään perinteisestä paperilaskennasta pois ja saadaan huomattavasti luotettavampia laskutoimituksia tarjouksiin. Tämä saavutetaan, kun laskennat tehdään Excel-ohjelmistolla tietokoneella. Pinta-alalaskennat on perinteisesti tehty kynää ja paperia käyttäen ja esimerkiksi I-palkkia laskettaessa pintoja on monta, joten virhearvioinnin määrä voi olla suuri. Sähköisen muodon ohella myös tarjouslaskelmien dokumentointia ja tallennusta haluttiin kehittää ja parantaa.

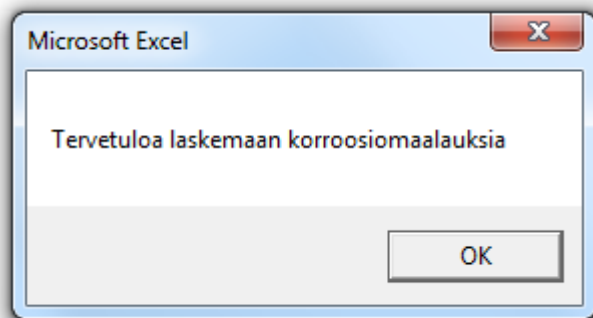
Toisena vaatimuksena oli luoda Teknosin mallia huomattavasti yksinkertaisempi tarjous- ja menekkilaskentajärjestelmä, jossa kuitenkin olisi osaksi Teknosin mallin kaltainen tarjouslaskentapohja. Laskurilla pitää pystyä laskemaan lattia, i-palkki, suorakaideputki, neliöputki ja liöriö. Lieriössä pitää myös laskea vaippa, pohja ja katto. Yrityksen käyttämää vanhaa Teknosin menekkilaskuria tarkastelemalla sain hieman mallia ja näkemyksen siitä, millaisen tarjouslaskentaohjelmiston minun on tarkoitus toteuttaa Excel- ja VBA-ohjelmistolla.

Kolmantena vaatimuksena oli se, että tarjouslaskentapohjassa pitää huomioida kaikki muut tarjoukseen sisältyvät osatekijät, kuten työmaan perustaminen, massausta, hiekkapuhallus, maalaustyö ja työmaan purkaminen. Myös maalien hinnat pitää löytyä ja niitä täytyy voida tarvittaessa muuttaa.

5.2 Suunnittelu

Suunnitteluvaiheessa aloin lukea VBA-makrokieltä ja hahmotella laskuria koulussa saamieni tietojen ja taitojen perusteella. VBA-makrokieltä pidetään suhteellisen vaikeana ymmärtää ja kirjoittaa. Lähdin kuitenkin suoraan rakentamaan pohjaa pinta-alalaskurille. Mielessäni oli monia erilaisia vaihtoehtoja ja visioita siitä, miten pystyn pinta-alalaskurin toteuttamaan. Päädyin vaihtoehtoon, jossa yhdessä pohjassa on monta eri välilehteä, kullekin pinta-alalaskurille oma välilehti. Tällä vaihtoehdolla saan kaikki laskurit samaan helppoon ja yksinkertaseen ohjelmistoon koodatuksi.

Käyttäjän avatessa ensimmäistä kertaa Excel-pohjaisen ohjelman tämä toivottaa käyttäjän tervetulleeksi tekemään suunnitellulle kohteelle tarjouslaskelmaa (Kuva 3). Hyväksyessään tervetulotoivotuksen käyttäjä siirtyy tarjouslaskentakaavalle.



Kuva 3. Tervehdys.

Kuvassa 4 on ensimmäinen versio tarjouslaskentapohjasta. Pinnotettavan alueen vierestä löytyy laskuri, jota klikatessaan käyttäjä pääsee tarjouslaskelman pinta-alalaskuriin (Kuva 5).

TARJOUSLASKENTA

I - Palkki

20:27:22 8. syyskuuta 2011

Tilaaja

Pinnotettava alue	M ²	Maalattava kohde
119,60 m ²	laskuri	I - Palkki

Ruiskutushukka	Maalaus järjestelmä
%	<input type="text"/>

Kerrokset	Tyyppi		Menekki (ltr)	(µm)	Neliöt (m2)	Ostohinta
		selaa/Browse	▼			- €
		selaa/Browse	▼			- €
		selaa/Browse	▼			- €
		selaa/Browse	▼			- €
		selaa/Browse	▼			- €

Kuva 4. Ensimmäinen versio tarjouslaskentapohjasta.

Pinta-alalaskuri

I-Palkki

Pyörö

Suorakaide

Neliö

Lattia

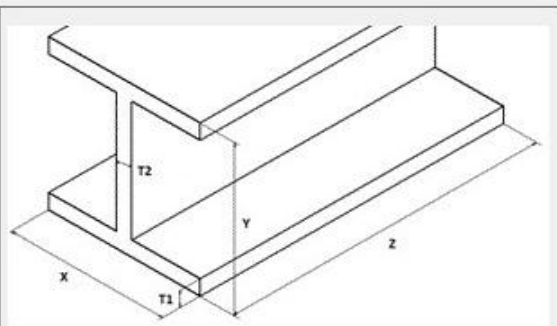
X Leveys

Y Korkeus

Z Pituus

T1 Materiaalipaksuus

T2 Materiaalipaksuus



Laskee

Neliöä

Vie exceliin

Sulkee laskimen

Kuva 5. Pinta-alalaskuri.

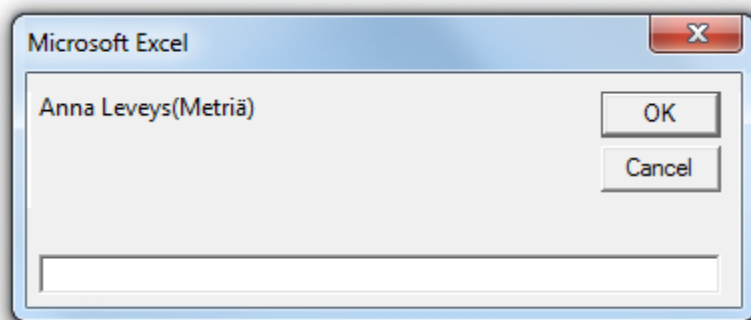
Tarjouslaskentapohja täytyy lukita, jotta ainoastaan haluttuja soluja voidaan muuttaa. Tällä lukitsemisella vältetään ohjelman vikaantumiselta ja tuhoutumiselta. Jos soluja ja solujen koodimuuttujia täytyy päästä muuttamaan, lukitus täytyy poistaa. Lukituksen poistamiseen tarvitaan oikea salasana. Sekä tarjouslaskentapohjassa että pinta-alalaskurissa olevat eri toiminnot ja tekstilaatikot toimivat myös neuvovina oppaina: kun hiiren siirtää halutun tekstilaatikon, tekstin tai solun päälle, ohjelma antaa "ControlTipText"-näkyvän, jossa näkyy, mitä tietoja kyseiseen tekstilaatikkoon pitää syöttää tai mitä valitusta toiminnosta tapahtuu.

Pinta-alalaskuri on erillisenä kenttänä tarjouslaskentapohjassa. Excel-laskennoissa lasketaan alueen pinta-alat ja työhön kuuluvat kulut, joita ovat työn aloittaminen, hiominen, pohjustaminen, maalaaminen ja lopuksi työn purkaminen. Pohjustamiseen kuuluu yhdestä millimetristä viiteen millimetriin olevat massausmahdollisuudet, joilla pystytään pohjustamaan alue ennen maalausta. Ennen maalausta on määriteltävä, kuinka monta kerrosta ja kuinka paljon kerrosta kohden maalia ruiskutetaan maalattavaan pintaan.

Kuvan 5 pinta-alalaskuri on siis väliaikainen versio, joka on tehty "Userform"-pohjaan. Laskurin välilehdille on sitten alustavasti eritelty kaikki ne vaaditut pinta-alamuodot, jotka laskuriin toivottiin. Myös jokaiselle mahdolliselle laskettavalle muodolle on lisätty kuva, josta käyttäjä pystyy helposti havainnoimaan, mitä mittoja tekstilaatikoihin täytyy syöttää, jotta maalattava pinta-ala pystytään laskemaan.

Kun pinta-alan laskenta on suoritettu, laskurissa on "Vie Exceliin" -toiminto. Tätä kautta käyttäjä pääsee lasketun neliömäärän tarjouslaskentapohjaan ja voi antaa maalattavalle kohteelle nimen. Esimerkiksi laskettaessa I-palkin pinta-alaa ohjelma nimeää tarjouslaskelman automaattisesti I-Palkiksi. Tämä ilmenee hyvin kuvasta 4. Kun lasku on suoritettu ja laskettu, arvo on viety tarjouspohjaan.

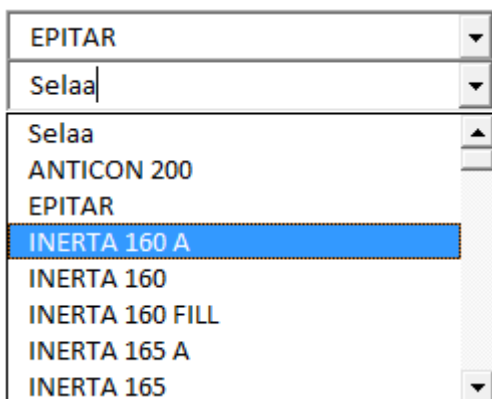
Pinta-alalaskuriin on kirjoitettu koodipaketti: jos käyttäjä jättää lokerikon tyhjäksi, ohjelma antaa "inputbox"-ilmoituksen (Kuva 6), jossa se pyytää käyttäjää antamaan tarvittavan arvon. Arvon voi kirjoittaa suoraan ilmoituksessa olevalle riville tai klikata "Cancel"-toimintoa ja käydä kirjaamassa arvo tekstilokerikkoon erikseen. Ilmotuksessa olevalle riville annettu arvo syötetään suoraan oikeaan lokerikkoon.



Kuva 6. inputbox.

"inputbox"-ilmoitus on mahdollista luoda ohjelmaan pientä koodilauseetta käyttäen: `Inputbox("Anna Leveys(Metriä)")`. Yleensä näitä pienempiä ilmoituksia ei tarvitse itse suunnitella, sillä nämä on annettu valmiiksi microsoft officen mukana. Oikealla koodilla saadaan haluttu ilmoitus näkyviin. Suunnittelemassani ohjelmassa olevat ilmoitukset on saatu koodikieltä käyttäen, mistä havaintoesimerkkinä on kuvassa 12 oleva koodi.

Tarjouslaskentapohjassa on kymmenen alasvetovalintalistaa. Näistä listoista voi valita halutun maalausjärjestelmän, maalauskohteen, maalin, massauspaksuuden tai hiekkapuhalluksen. Alasvetolistoja kutsutaan comboboxeiksi (Kuva 7), joita tarkastellaan tarkemmin ohjelman koodauksessa (Luku 5.3). Maalausjärjestelmälistasta valittu järjestelmäohjelma asettaa maalausjärjestelmäksi halutun järjestelmän ja asettaa maalauskerrat ja näihin kuuluvat maalipinnat ja laskee maalin ostohinnan. Alustavassa tarjouslaskentapohjassa (Kuva 4) on kuusi erilaista comboboxia, maalausjärjestelmälista ja viisi kerroksien omaa maalipintalistaa.



Kuva 7. Combobox.

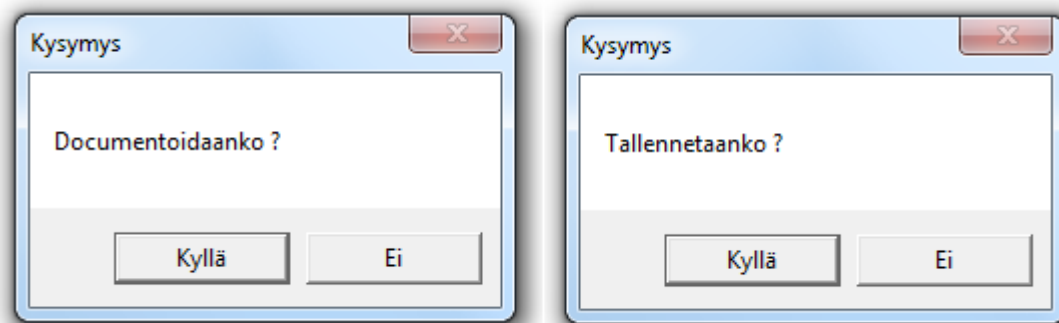
Kuvassa 7 näkyy kaksi comboboxia. Ylemmässä on valittuna EPITAR-maali. Alemmassa on näkyvissä tuotemaailista, josta käyttäjä voi valita halutun maalin. Jokaisen maalin alle on koodattuna koodipaketti (Kuva 8). Tämä koodipaketti asettaa maalauskerroksen, maalinimen, neliömäärän, maalitarvemäärän ja maalin ostohinnan. Maalintiedot-ohjelma käy hakemassa tarjouslaskentapohjan kolmannelta "Tuotemaalit" välilehdeeltä, jossa on haluttuja maaleja ja niiden arvoja.

Case "EPITAR"

```
Range("A15") = "Kerros 1."
Range("B15") = "=Tuotemaalit!R[-12]C[-1]"
Range("E15") = "=R[-7]C[-4]"
Range("F15") = "=Tuotemaalit!R[-12]C[6]"
Range("G15") = _
    "=RC[-2]/(Tuotemaalit!R[-12]C[-4]*10*(1-(R[-4]C[-6]/100))/((100/Tuotemaalit!R[-12]C[-4])*RC[-1]))"
Range("H15") = "=RC[-1]*Tuotemaalit!R[-12]C[0]"
Range("O15") = "=(100/Tuotemaalit!R[-12]C[-12])*Tarjouslaskenta!RC[-9]"
Range("P15") = "=RC[-9]"
Range("A24") = "=(R[-9]C[4]/(Tuotemaalit!R[-21]C[2]*10/R[-9]C[5]))*Tuotemaalit!R[-21]C[7]"
cbMaalausjarjestelma = "Oma valinta"
```

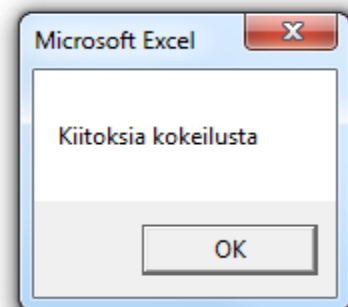
Kuva 8. EPITAR-maalin koodipaketti

Tarjouslaskentaohjelmaan on koodattu se, että käyttäjä ohjelmaa sammuttaessaan voi halutessaan dokumentoida ja/tai tallentaa korroosiomaalauksen tarjouslaskennan. Ohjelma antaa automaattisesti tiedostoille tilaajan nimen ja senhetkisen päivämäärän. Tämä toiminto takaa sen, että laskelmista pystytään myöhemmin tarkastelemaan, minkälaisia tarjouksia firmassa on tehty ja onko firma saanut näistä tarjouksista voittoa vai tuottanut tappiota. Kuvassa 9 näkyvät kysymykset, joihin ohjelma pyytää vastausta käyttäjältä ennen ohjelman sammuttamista. Ensimmäisenä ohjelma kysyy dokumentointia. Kyllä-toiminnosta ohjelma tekee dokumentin. Ei-toiminnosta ohjelma siirtyy suoraan tallennuskysymykseen. Dokumentti on XPS-asiakirjatiedostona, joten dokumentin tietoja ei voi enää myöhemmin muuttaa, kun taas tallennustiedosto on Excel-tiedostona ja siihen tehtyjä tietoja voidaan vielä muuttaa.



Kuva 9. Kysymykset.

Dokumennoinnin ja/tai tallennuksen jälkeen ohjelma kiittää käyttäjää tarjouslaskentaohjelman käytöstä (Kuva 10). Näiden kysymysten ja kiitoksien jälkeen tarjouslaskelmaohjelma sammuu.



Kuva 10. Loppukiitos.

5.3 Ohjelman koodaus

Tarjouslaskelman ohjelma koodataan VBA-makrokielellä. VBA nauhoittaa ne komennot, jotka Excelissä tehdään. Näitä komentoja voidaan muuttaa halutulla tavalla. Ohjelmaa pystytään myös koodaamaan itse. Kuvassa 11 näkyy itse koodattuja lauseita, kun taas kuvassa 12 näkyy VBA:n koodaamia tai nauhoittamia lauseita.

Ensimmäisenä ohjelmaa koodattiin I-palkin pinta-alalaskenta, koska se osoittautui vaikeimmaksi aloittaa, sillä palkissa on useita erikokoisia pintoja. Kuvassa 5 näkyy I-palkin laskentasisi. Tämän jälkeen siirryttiin suunnittelemaan muita pinta-alalaskentoja, jotka osoittautuivat helpommaksi toteuttaa. Lopulta kaikki laskuritoimitukset saatiin toimimaan oikein.

```

If txtLeveysIPalkki = "" Then
Dim XIPalkki As Double
On Error GoTo virhe
XIPalkki = InputBox("Anna Leveys (Metriä) ")
txtLeveysIPalkki = XIPalkki
On Error Resume Next
End If

```

Kuva 11. inputbox- koodi.

Kuvassa 11 koodipaketin lukeminen etenee rivi riviltä. Ensimmäisenä koodipaketissa on lause, joka tutkii, onko l-palkkilaskennan leveysmitta merkitty. Toisella rivillä on lause, joka määrää, että arvo on numeraalinen. Arvo voi sisältää desimaaleja. Kolmannella rivillä ohjelmalause käskee ohjelman hypätä virhepakettiin, jos l-palkkilokero on esimerkiksi tyhjä tai siinä on kirjaimia numeroiden sijaan. Neljännellä rivillä ohjelma antaa inputbox-laatikkoa, jos lokerossa on havaittu virheitä. Viidennellä rivillä l-palkkilokeron arvo paketoituaan lauseeseen "XIPalkki". Kuudennella rivillä ohjelma palaa virhepaketistä "On Error Resume Next" riville. Seitsemännellä rivillä ohjelma ilmoittaa, että tämä paketti on käyty läpi ja voi edetä seuraavalle koodipaketille.

Toimivaan koodiin tarvitaan myös alku- ja loppulauseet, jotka ovat "Private sub" ja "End sub". Kuvan 11 koodilauseen paketilla saadaan ainoastaan näkymään "inputbox"-ilmoitus (Kuva 6). Tämä koodipaketti vain tutkii, onko l-palkkileveyden lokero täytetty oikein. Ilmoitus tulee näkyviin silloin, kun käyttäjä tekee laskelmaa ja jokin laskettavista mitoista puuttuu tai on väärin syötetty.

Koodipakettiin voidaan koodata myös pienempiä koodipaketteja. Näihin pienempiin koodipaketteihin ei tarvitse erikseen lisätä "Private sub"- ja "End sub" -lausekkeita, sillä pienemmissä, alemman tason koodipaketeissa toimivat eri alku- ja loppulauseet. Esimerkiksi kuvan 11 koodipaketissa "if" toimii alkulauseena ja "end if" loppulauseena. Sen sijaan kuvassa 12 on pääkoodipaketti, jossa "Private sub" toimii l-palkkilaskukoodipaketin aloituslauseena ja "End sub" toimii vastaavasti paketin lopetuslauseena.

```

Private Sub cmbTyhjaaTyo_Click()

    Range("E6:G13").Select
    Selection.ClearContents

    Range("E20:G27").Select
    Selection.ClearContents

End Sub

```

Kuva 11. Tyhjäyskoodi

Kuvan 5 pinta-alalaskurissa olevan "laskee"-toiminnon alle on koodattu pienempiä koodipaketteja, jotka tutkivat laskettavia mittoja. Kuvassa 12 on tyhjäystoiminnon koodipaketti, jossa ei ole pienempiä sisällä olevia paketteja, kuten kuvan 5 "laskee"-toiminnon koodipaketissa.

Ensimmäisen pinta-alalaskurin koodauksen jälkeen aloin suunnitella Excelliin tarjouslaskentapohjaa, johon koodasin Toiminnot pinta-alalaskuri- ja tyhjäystoimintoja varten. Pinta-alatoiminnosta käyttäjä pääsee pinta-alalaskuriin ja tyhjäystoiminnosta ohjelma tyhjentää tarjouslaskentapohjan ja käyttäjä voi siirtyä takaisin aloitustilaan. Ohjelma kysyy dokumentointia ja tallennusta, ennen kuin ohjelma tyhjentää tarjouslaskentapohjan.

Lattiatyö	hlöä	tuntia	a'hinta	Yhteensä
Työmaan perustus				- €
Lattian hionta				- €
Imurointi				- €
Pesu				- €
1. pohjustus				- €
2. pohjustus				- €
Massaus				- €
Loppusiivous				- €
Lattiatyö Yhteensä				- €

Maalaustyö	Neliöä	hlöä	tuntia	a'hinta	yhteensä
Valmistelu					- €
Pohjamaalaus	0				- €
Välimaalauk 1	0				- €
Välimaalauk 2	0				- €
Välimaalauk 3	0				- €
Välimaalauk 4	0				- €
Pintamaalaus	0				- €
Työmaapurku					- €
Maalaustyö yhteensä					- €

Kuva 13. Työt-osio.

Kuvassa 13 näkyy tarjouslaskentapohjan Työt-sivu. Lomakkeen yläreunassa on toiminto "tyhjää keltaiset alueet", jonka alle on koodattuna pieni koodipaketti (Kuva12). Tämä tyhjentää taulukossa olevat keltaiset solut.

5.4 Korroosiomaalauksien laskenta-apuväline

Lopullisesta tarjouslaskentapohjasta tuli hieman erilainen ensimmäiseen tarjouslaskentapohjaan verrattuna (Kuva 4). Liitteessä 1 näkyy lopullinen ja testiversioon laitettu malli. Lopullisen version visuaalinen asu muuttui. Esimerkiksi pinta-alalaskuri ja tyhjäystoiminto siirrettiin yhteystietojen lähetyville, mutta ne eivät näy tulostettavassa versiossa. Myös maalauskohte vaihdettiin työlajiksi. Tästä toiminnosta voidaan valita, onko kyseessä lattiamassaus, lattiamassaus ja -

maalaukset vai pelkkä maalaus. Pelkällä maalauksella tarkoitetaan tässä työssä teräksenmaalauksia. Tarjouslaskentapohjan täyttämisen helpottamiseksi ne solut, joita voidaan tarvittaessa muuttaa, on värjätty sinertäviksi. Näihin soluihin on myös lisätty "ControlTipText"-ilmoitus, joka kertoo käyttäjälle, mitä soluihin pitää syöttää tai joka pyytää käyttäjää antamaan esimerkiksi tilaajan nimen. Liitteestä 1 näkee, kun tarjouslaskennan tilaajasoluun on syötetty oletetun tilaajan nimi Kokeilu Testaus.

Maalin ostohintaa laskettaessa, jos kyseessä on esimerkiksi metalliverkko, joka pitää maalata, tarjouslaskentaan voidaan antaa ruiskutushukka, joka lisää maalin menekkiä ja maalin ostohintaa. Ruiskutushukalla selitetään se maali, joka menee maaliverkon aukoista läpi ja ei jää maalattavaan verkkoon kiinni. Maali myydään kuivakalvon paksuuden mukaan.

Viimeisenä muutoksena tarjouslaskentapohjaan on koodattu erikseen työhinnat ja materiaalihinnat, joiden alapuolella on näiden katevaatimusprosentit. Näillä katevaatimusprosentteilla voidaan helposti lisätä tarvittavan korjausmaalin hinta ja mahdollinen voitto. Näihin voidaan määrittää myös haluttu katevaatimus. Liitteestä 5 on maalituotteiden nimet ja hinnastot ja kuivakalvon ja märkäkalvon paksuuslaskurit. Tästä taulukosta tarjouslaskenta käy hakemassa tarvittavat tiedot, joilla se laskee maalin menekin ja maalin ostohinnan. Liitteestä 4 näkyy töiden hinnat, jotka voidaan erikseen määrätä. Lattia- ja maalaustyö on erikseen annettu. Liitteestä 3 näkyvät kullekin maalauksipinnalle hinnastot. Lisäksi näkyvät hiekkapuhalluksen hinnat ja massauksen hinnastot. Tarjouslaskentalaskuri laskee kaikkien töiden, massan, hiekkapuhalluksen, maalien, maalien katevaatimusprosentin ja maalaustöiden yhteenlasketun tarjouksen. Tarjoukseen lisätään katevaatimus, jolloin saadaan lopullinen tarjoushintaa ja neliöhintaa.

Koska tarjouslaskentapohja on suunniteltu Kotek Factory Service Oy:n toimintaa varten, halusin lisätä tehtaan logon lomakkeen alareunaan. Tämä näkyy liitteessä 1.

6 TESTAAMISEN JÄLKEISIÄ MUUTOKSIA

Korroosiomaalauksien laskenta-apuväline on ollut jo jonkin aikaa testikäytössä. Pieniä muutoksia on tehty ja ohjelmaa on paranneltu käyttäjän haluamalla tavalla. Tarjouslaskentaan haluttiin esimerkiksi soluja yhteystietoja varten. Ennen testausta tarjouslaskentapohjaan ei ollut koodattu muita tietoja kuin tilaajan nimi. Nykyisessä tarjouslaskentapohjassa on nimen lisäksi myös solut osoitetta, paikkakuntaa, posti- ja puhelinnumeroa varten

Tarjouslaskennassa olevia maalauspintoja on kuusi kappaletta. Listassa on 6 omavalintaista maalipintaa, jos halutaan tehdä maalausjärjestelmä jollakin maalilla, jota ei ole listasta löydettävissä. Valittaessa "Oma valinta" ohjelma pyytää antamaan maalikerroksen nimen. Ohjelma syöttää annetun nimen maalikerroksen tyyppisarekkeen omalle riville.

Tarjouksen lisäksi ohjelma tekee kopion työntekijälle (Liite 2). Kopio on tehty tarjouslaskennasta. Tästä kopiosta työntekijät näkevät helposti ne maalikerrokset ja -laadut, joita työkohteessa käytetään. Kopiossa ei ole eritelty työtehtävän ja materiaalin hintoja.

Testauksen jälkeen tarjouslaskentapohjaan erotettiin työhinnat ja materiaalihinnat omiksi kokonaisuuksiksi. Näiden lisäksi laskentapohjaan lisättiin työn ja materiaalin katevaatimus, joita voidaan muuttaa antamalla kullekin oma kateprosentti. Hinnastolaskuja on muutettu käyttäjän kannalta selvempään muotoon.

7 JATKOKEHITYSMAHDOLLISUUDET

Korroosimaalauksien laskenta-apuvälinettä voidaan vielä helposti jatkokehittää. Ohjelmaa koodatessa löysin itse ja myös ohjaajat ehdottivat muutamia kehitysmahdollisuuksia.

7.1 Laskuriin lisää laskettavia pinta-aloja

Tarjouslaskentataulukossa olevaan pinta-alalaskuriin pystytään lisäämään erilaisia välilehtiä. Kuvasta 5 nähdään pinta-alalaskurin pohja, johon halutessa pystytään lisäämään välilehtiä, jotka voidaan koodata halutulla tavalla.

7.2 Tarjouslaskennan dokumentointi

Ohjelma tekee dokumentaatiota lasketuista tarjouksista. Nämä tarjoukset pystytään listaamaan erilliselle Excel-tilukolle, johon ohjelma merkitsee, mitä maalia tai maaleja tarjouksessa on käytetty. Listasta voidaan helposti nähdä, mitä maaleja on käytetty ja näiden perusteella pystytään valitsemaan haluttu tarjous.

7.3 Tarjouslaskennan tulostus asiakkaalle

Tarjouksen lisäksi ohjelma tekee asiakkaalle oman tarjouslaskennan. Tästä listasta asiakas näkee helposti, kuinka monta maalikerrosta ja mitä maaleja työkohteessa käytetään. Tarjouslaskentapohjassa ei ole eritelty työtehtävien tai materiaalien hintoja vaan ainoastaan työkohteen kokohinta ja neliöhinta.

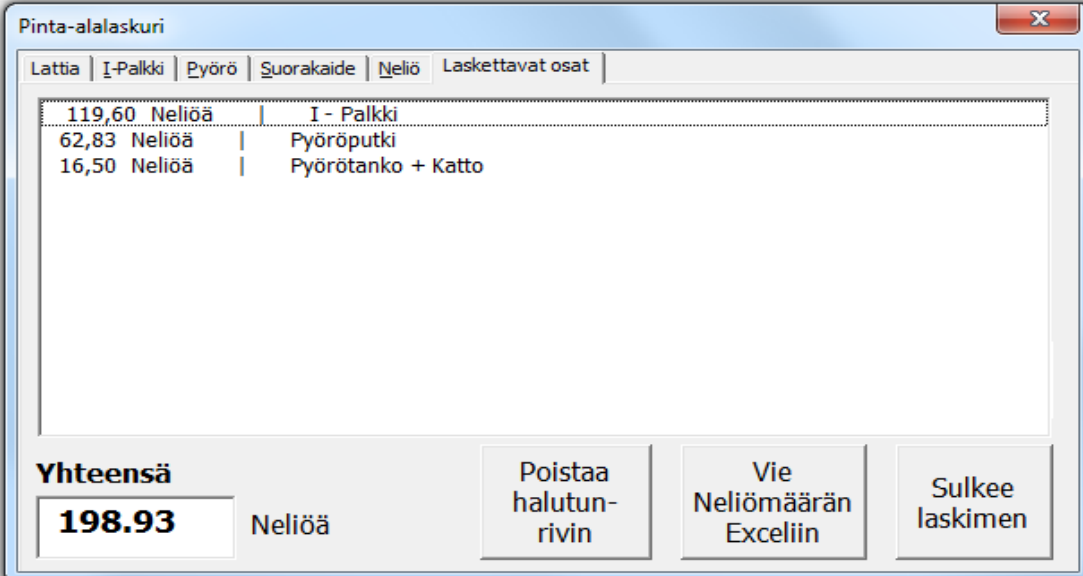
7.4 Työntekijälle käyttäjätaso

Korroosimaalauksien laskenta-apuvälineohjelmaan pystytään lisäämään käyttäjätasot. Tasoilla on eri käyttöoikeudet. Työntekijätasolla työntekijät pystyvät hakemaan töitä tuotantoon otetun tilauksen työnumeron, piirustusnumeron tai osanumeron perusteella. Ohjelma rajaa työntekijätason näyttämään ainoastaan lomakkeen "työtehtävä" (Liite 2).

7.5 Osalistan tulostus

Ensimmäiseen pinta-alalaskuriin lisäsin jälkeinpäin osaluettelolistan, jossa voidaan laskea useamman osan yhteispinta-ala. Kuvassa 14 on viimeisin versio pinta-alalaskurista ja laskurissa on näkyvillä tämä osaluettelo. Laskurilla voidaan laskea monen osan yhteenlaskettu pinta-ala. Laskuri tekee lasketuista osista listaa, josta näkee jokaisen osan neliömäärän ja nimen. Viedessä osien pinta-aloja laskettaviin osiin ohjelma kysyy niiden nimiä ja ne voidaan erikseen nimetä. Osaluettelolistaa ei voi tällä hetkellä tulostaa mitenkään.

Kuvassa 14 näkyy pinta-alalaskurin "Laskettavat osat"-välilehdellä osaluettelolista, josta voidaan tulostaa erikseen osaluettelolista. Lista voidaan myös lisätä koodaus kaksoisklikkaamalla haluttua kappaletta. Tällöin ohjelma antaa kappaletta esittävän kuvan.



Area (m²)	Item Name
119,60	Neliöä
62,83	Neliöä
16,50	Neliöä

Yhteensä
198.93 Neliöä

Poistaa halutun rivin Vie Neliömäärän Exceeliin Sulkee laskimen

Kuva 14. Laskettavat osat.

8 YHTEENVETO

Opinnäytetyöni tarkoituksena oli suunnitella Kotek Factory Service Oy:lle laskenta-apuväline korroosiomaalauksia varten. Yritys tekee pohjatyöt ja maalaa asiakkaiden ilmoittamia tai tuomia kohteita ja työvälineitä. Käytäntö oli vanhanaikaista, ja Markku Sipilä otti yhteyttä ja pyysi ideoimaan laskurin, joka helpottaisi nykyisten työtehtävien suunnittelua ja tarjouksien tekemistä. Vanhanaikaiset toiminnot perustuivat Teknosin ohjelmaan ja olivat aikaa vieviä ja hankalia toteuttaa. Ohjelmisto suunniteltiin ja toteutettiin Visual Basic for Applications (VBA) -ohjelmistolla, joka pohjautuu Visual BASIC -ohjelmaan. Tarjouslaskentapohja tehtiin perinteiseen Microsoft office Excel -taulukkoon. VBA:n koodaus tapahtui suurimmaksi osaksi makroilla, joita muutettiin halutulla tavalla.

Määrittely ja vaatimukset pystyttiin suunnittelemaan ja toteuttamaan Markku Sipilän ja opinnäytetyön ohjaajan Esa Törmälän määrittelemällä tavalla. Ohjelmistoon suunniteltiin ja tehtiin pinta-alalaskentoja, maalauskerrostoja ja työ- ja materiaalihinnastoja. Koodaukset veivät suurimman osan ajasta, koska ohjelmiston koodirivejä tai lauseita muodostui keskimäärin 10 000 kappaletta. Ohjelmisto otettiin testauskäyttöön 1.9.2011. Testauksien yhteydessä ohjelmistossa ilmeni puutteita, jotka korjattiin. Korjauksien jälkeen ohjelma on toiminut halutulla tavalla ja ollut yrityksen toiminnan kanalta tarpeellinen.

Työn suunnittelun ja toteutuksen suurimpana tukena olivat koulussa saadut taidot ja oppimateriaalit. Työ oli suhteellisen vaikea, mutta koodaustyötäni helpottivat kursseilla tehdyt harjoituslaskelmat. Haasteellisten laskelmien ja aikaa vievän ideoinnin päätteeksi sain ohjelmointini oikeaan järjestykseen. Lopultakin opinnäytetyön kirjoittaminen oli hyvin innostavaa ja opettavaista. Se antoi tietoja ja taitoja, joita voin hyödyntää tulevilla projekteilla.

LÄHDELUETTELO

Keskitalo, Anne 2008: Visual basic for applications -ohjelmointikurssin luentomateriaali.
OAMK Raahentekniikan ja talouden yksikkö.

Kotek Factory Service. <http://www.kotekservice.com/index.php/yritys/historia>. Hakupäivä
1.11.2011

Visual Basic. http://fi.wikipedia.org/wiki/Visual_Basic. Hakupäivä 1.11.2011

LIITTEET

Liite 1. Tarjouslaskenta

Liite 2. Työtehtävä

Liite 3. Työt

Liite 4. Hinnastot

Liite 5. Tuotemaalit

Liite 1 Tarjouslaskenta

TARJOUSLASKENTA

I - Palkki

19:39:18

27. lokakuuta 2011

Tilaaja

Kokeilu Testaus

Pinnotettava alue

119,6 m²

Maalattavakohde

I - Palkki

Ruiskutushukka

20 %

Maalausjärjestelmä

WINTER

Yhteystiedot

Teollisuustie 12345

12345 Paikkakunta

+358 40 123 4567

Työlaji

Maalaus

Kerrokset	Tyyppi	Neliöt (m ²)	DFT (µm)	Menekki (ltr)	Maalin Ostohinta (€)
Kerros 1.	TEKNOPLAST PRIMER 3	119,6	60	31,93	83,03 €
Kerros 2.	TEKNOPLAST PRIMER 5	119,6	60	31,93	89,41 €
Kerros 3.	TEKNOPLAST PRIMER 7	119,6	80	24,41	46,38 €
Kerros 4.	TEKNOPLAST 50	119,6	60	31,93	79,83 €
Kerros 5.	TEKNOPLAST HS 150	119,6	80	24,41	56,14 €

Yhteensä

354,79 €

Kokonais kalvonpaksuus 340

Lattiatyö

Lattiатыn neliöhinta

Maalaustyö

2 297,60 €

Maalaustyön neliöhinta

19,21 €

Hiekka puhallus

2 ½



574,08 €

Hiekka puhallus neliöhinta

4,80 €

Työhinnat Yhteensä

2 871,68 €

Pohjustusmassa

Selaa



Pohjustusmassan neliöhinta

Maalit

164,70 €

Maalin Neliöhinta

1,38 €

Materiaalihinnat Yhteensä

164,70 €

Töitten katevaatimus

15

%

430,75 €

Materiaalin katevaatimus

15

%

24,71 €

Hinnat katteella

3 491,84 €

Neliöhinta

29,20 €

KOTEK
FACTORY SERVICE

TYÖTEHTÄVÄ

I - Palkki

19:39:18

27. lokakuuta 2011

Tilaaja

Kokeilu Testaus

Pinnotettava alue

119,6 m²

Maalattavakohde

I - Palkki

Ruiskutushukka

20 %

Maalausjärjestelmä

WINTER

Yhteystiedot

Teollisuustie 12345

12345 Paikkakunta

+358 40 123 4567

Työläji

Maalaus

Kerrokset	Tyyppi	Neliöt (m ²)	DFT (µm)	WTF (µm)	Menekki (ltr)
Kerros 1.	TEKNOPLAST PRIMER 3	119,6	60	113,21	31,93
Kerros 2.	TEKNOPLAST PRIMER 5	119,6	60	113,21	31,93
Kerros 3.	TEKNOPLAST PRIMER 7	119,6	80	114,29	24,41
Kerros 4.	TEKNOPLAST 50	119,6	60	113,21	31,93
Kerros 5.	TEKNOPLAST HS 150	119,6	80	114,29	24,41

2 ½ Hiekkapuhallus

Kokonais kalvonpaksuus 340

EI Massasta

Lisätehtävät ja/tai huomiotavaa

KOTEK
FACTORY SERVICE

Liite 3 Työt

Työt

Lattiatyö	hlöä	h	a´hinta	Yhteensä
Työmaan perustus				- €
Lattian hionta				- €
Imurointi				- €
Pesu				- €
1. pohjustus				- €
2. pohjustus				- €
Massaus				- €
Loppusiivous				- €
Lattiatyö Yhteensä				- €

Maalaustyö	M ²	hlöä	h	a´hinta	Yhteensä
Valmistelu			10		430,00 €
Pohjamaalaus	119,6	2	3	24,00 €	323,40 €
Välimaaalaus 1	119,6	2	3	24,00 €	323,40 €
Välimaaalaus 2	119,6	2	3	24,00 €	323,40 €
Välimaaalaus 3	119,6	2	3	24,00 €	323,40 €
Välimaaalaus 4	119,6	2	3	24,00 €	323,40 €
Pintamaalaus	0	2	3	24,00 €	144,00 €
Työmaan purku			10		430,00 €
Maalaustyö Yhteensä					2 297,60 €

Työmiestä	M ² /h	h Yht.
2	6	10

Täytä Keltaisetsolut

Liite 4 Hinnastot

Hinnastot

Maalaustyö hinnastot

	Kerrokset	€	
Valmistelu		43,00 €	h
Pohjamaalaus	1 Kerros.	1,50 €	M ²
Väliamaalaus 1	2 Kerros.	1,50 €	M ²
Väliamaalaus 2	3 Kerros.	1,50 €	M ²
Väliamaalaus 3	4 Kerros.	1,50 €	M ²
Väliamaalaus 4	5 Kerros.	1,50 €	M ²
Pintamaalaus	6 Kerros.	1,50 €	M ²
Työmaan purku		43,00 €	h

Pohjustusmassa

	Paksuus mm	€/litr	Yhteensä
Selaa			- €
1 mm	1	2,50 €	2,50 €
2 mm	2	2,50 €	5,00 €
3 mm	3	2,50 €	7,50 €
4 mm	4	2,50 €	10,00 €
5 mm	5	2,50 €	12,50 €

Hiekkapuhallus

	€/M ²
Selaa	- €
Sas	2,80 €
2 ½	4,80 €

Keltaisiasoluja voi muuttaa

Liite 5 Tuotemaalit

1	Selaa	Maali Mallit	Kuiva-aine %	DFT (µm)	WFT (µm)	Teor R m ² /ltr	Tod R m ² /ltr	Ostohinta €/ltr	Url
2	ANTICON 200	vesiohenteinen kaksikerrosmaali	94	177	520,59	1,92	-12,41	3,50 €	Shade
3	EPTAR	epoksiteya	73	100	136,99	7,30	-101,25	3,50 €	Shade
4	INERTA 160 A	epoksinnoite	96	500	520,83	1,92	-35,02	3,40 €	Shade
5	INERTA 160	epoksinnoite	96	500	520,83	1,92	-35,02	2,50 €	Shade
6	INERTA 160 FILL	epoksinnoite	96	800	833,33	1,20	-21,89	3,60 €	Shade
7	INERTA 165 A	epoksinnoite	92	250	271,74	3,68	-64,33		Shade
8	INERTA 165	epoksinnoite	92	250	271,74	3,68	-64,33		Shade
9	INERTA 200	epoksinnoite	96	500	520,83	1,92	-35,02		Shade
10	INERTA 205	epoksinnoite	100	250	250,00	4,00	-76,00		Shade
11	INERTA 210	epoksinnoite	94	250	265,96	3,76	-67,15		Shade
12	INERTA 270	epoksimaa	75	150	200,00	5,00	-71,25		Shade
13	INERTA 280	epoksiifenoilnolaktapinnoite	96	250	260,42	3,84	-70,04		Shade
14	INERTA 50 A	epoksinpintamaali ja -lakka	41,7	40	95,92	10,43	-82,60		Shade
15	INERTA 50	epoksinpintamaali ja -lakka	41,7	40	95,92	10,43	-82,60		Shade
16	INERTA 51 A	epoksimaa	50	50	100,00	10,00	-95,00		Shade
17	INERTA 51	epoksimaa	50	50	100,00	10,00	-95,00		Shade
18	INERTA 51 MIOX A	erikoispigmentoitu epoksimaa	55	80	145,45	6,88	-71,84		Shade
19	INERTA 51 MIOX	erikoispigmentoitu epoksimaa	55	80	145,45	6,88	-71,84		Shade
20	INERTA 70 naamiomaa: 1	naamiomaa: perusväri AN11, lisävärit AN22, AN33, AN44	40	40	100,00	10,00	-76,00		Shade
21	INERTA 70 naamiomaa: 2	naamiomaa: perusväri MN049, lisävärit MN048, MN062, N	40	40	100,00	10,00	-76,00		Shade
22	INERTA 700	polyuretaanipinnoite	100	500	500,00	2,00	-38,00		Shade
23	INERTA MASTIC-01	HARDENER	77	80	103,90	9,63	-140,81		Shade
24	INERTA MASTIC	epoksinnoite	77,5	120	154,84	6,46	-95,10		Shade
25	INERTA MASTIC MIOX	epoksinnoite	77,5	120	154,84	6,46	-95,10		Shade
26	INERTA PRIMER 3 A	epoksinpohjamaali	50	60	120,00	8,33	-79,17		Shade
27	INERTA PRIMER 3	epoksinpohjamaali	50	60	120,00	8,33	-79,17		Shade
28	INERTA PRIMER 5 A	epoksinpohjamaali	55	60	109,09	9,17	-95,79		Shade
29	INERTA PRIMER 5 AN100	epoksimaa	55	60	109,09	9,17	-95,79		Shade
30	INERTA PRIMER 5	epoksinpohjamaali	55	60	109,09	9,17	-95,79		Shade
31	INERTA PRIMER 5 MN100	epoksimaa	55	60	109,09	9,17	-95,79		Shade
32	KORRO AQUA 2741	konepajapohja	37	20	54,05	18,50	-130,06		Shade
33	KORRO E AQUA 1240	konepajapohja	40	40	100,00	10,00	-76,00		Shade
34	KORRO E	konepajapohja	33	18	54,55	18,33	-114,95		Shade
35	KORRO PVB	konepajapohja	20	20	100,00	10,00	-38,00		Shade
36	KORRO SE	konepajapohja	40	15	37,50	26,67	-202,67		Shade
37	KORRO SS	konepajapohja	30	15	50,00	20,00	-114,00		Shade
38	KRUUNU	aktydipintamaali	50	40	80,00	12,50	-118,75		Shade
39	MARKING PAINT PM13	merkkäusmaali / suojalakka	20	15	75,00	13,33	-50,67		Shade
40	PLASTON	muovipinnoitteen huoltomaali	30	40	133,33	7,50	-42,75		Shade
41	SYNTAL-NAAMIOMAALI 1	perusväri AN11, lisävärit AN22, AN33, AN44	50	40	80,00	12,50	-118,75		Shade
42	SYNTAL-NAAMIOMAALI 2	perusväri MN049, lisävärit MN048, MN062, MN072	50	40	80,00	12,50	-118,75		Shade
43	SYNTAL AN100	aktydimaali	50	40	80,00	12,50	-118,75		Shade
44	SYNTAL MN100	aktydimaali	50	40	80,00	12,50	-118,75		Shade
45	TASOITE VR 70	poksiteasoite	95	200	0,00	#DIV/0!	#DIV/0!		Shade
46	TEKNOCHLOR 150	kioorikaitsupohjamaali	43	40	465,12	2,15	-17,57		Shade
47	TEKNOCHLOR 90	kioorikaitsupohjamaali	42	40	95,24	10,50	-83,79		Shade
48	TEKNOCHLOR PRIMER 3	kioorikaitsupohjamaali	42	60	142,86	7,00	-55,86		Shade
49	TEKNOCLEAN 6480	pesuaine	0	0	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!		Shade
50	TEKNOCLEAN 6496	pesuaine	0	0	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!		Shade